

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Электрических машин и электропривода



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Шевченко А.А.
18.06.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ
УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Баракин Н.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|--|---|-----------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | Электрических машин и электропривода | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Оськин С.В. | Согласовано | 21.04.2025, № 9 |
| 2 | Факультет энергетики | Председатель методической комиссии/совет а | Стрижков И.Г. | Согласовано | 11.05.2025, № 9 |
| 3 | Электрических машин и электропривода | Руководитель образовательно й программы | Николаенко С.А. | Согласовано | 11.05.2025 |

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - освоения дисциплины «Переходные процессы в автоматизированных системах управления» является формирование комплекса теоретических знаний основ переходных процессов необходимых для исследования электрических и магнитных процессов в электротехнических, электромеханических и электронных устройствах.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных законов электротехники и аналитических зависимостей для расчёта параметров переходных процессов электрических и магнитных цепей;
- освоение методов исследований и анализа переходных процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П2 Пк-2 способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-П2.2 Пк-2.2 осуществляет разработку автоматизированных систем управления, реализующих производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Основы технологий производства и первичной переработки растениеводческой и животноводческой продукции

ПК-П2.2/Зн2 Современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве

ПК-П2.2/Зн3 Методы расчета состава машинно-тракторного парка

ПК-П2.2/Зн4 Природные и производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав машинно-тракторного парка

ПК-П2.2/Зн5 Методы расчета состава специализированного звена по эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Зн6 Содержание и порядок разработки операционно-технологических карт на выполнение механизированных операций в растениеводстве и животноводстве

ПК-П2.2/Зн7 Методы определения потребности сельскохозяйственной организации в эксплуатационных материалах, в том числе в нефтепродуктах

ПК-П2.2/Зн8 Методы контроля качества механизированных операций в сельскохозяйственном производстве

ПК-П2.2/Зн9 Методы оценки эффективности технологических решений по эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Зн10 Порядок учета сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема и качества выполненных механизированных работ, потребления материальных ресурсов

ПК-П2.2/Зн11 Требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей

Уметь:

ПК-П2.2/Ум1 Пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Ум2 Обосновывать оптимальную структуру и состав машинно-тракторного парка с учетом природно-климатических и производственных условий

ПК-П2.2/Ум3 Рассчитывать суммарную трудоемкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

ПК-П2.2/Ум4 Определять численность работников для выполнения работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники исходя из общей трудоемкости работ

ПК-П2.2/Ум5 Определять при разработке операционно-технологических карт порядок подготовки сельскохозяйственной техники к работе, режимы работы, эксплуатационные затраты, производительность

ПК-П2.2/Ум6 Определять при разработке операционно-технологических карт порядок контроля качества выполнения механизированных операций

ПК-П2.2/Ум7 Определять планируемый годовой и сезонный объем механизированных работ в сельском хозяйстве

ПК-П2.2/Ум8 Рассчитывать общую и календарную потребность сельскохозяйственной организации в эксплуатационных материалах, в том числе нефтепродуктах, с учетом объема выполняемых работ

ПК-П2.2/Ум9 Подбирать технические средства для транспортирования, хранения и выдачи нефтепродуктов

ПК-П2.2/Ум10 Определять потребность в средствах для заправки машин нефтепродуктами

ПК-П2.2/Ум11 Оценивать соответствие реализуемых технологических процессов эксплуатации сельскохозяйственной техники разработанным планам и технологиям

ПК-П2.2/Ум12 Оценивать эффективность разработанных технологических решений по эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Ум13 Принимать корректирующие меры в случае выявления отклонений реализуемых технологических процессов эксплуатации сельскохозяйственной техники от разработанных планов, технологий и (или) в случае выявления низкой эффективности разработанных технологий

ПК-П2.2/Ум14 Оформлять документы по учету сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема и качества выполненных механизированных работ, потребления материальных ресурсов

ПК-П2.2/Ум15 Пользоваться общим и специальным программным обеспечением при учете сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема и качества выполненных механизированных работ, потребления материальных ресурсов

Владеть:

ПК-П2.2/Нв1 Сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.2/Нв2 Проектирование состава автоматизированных систем управления, реализующих производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и параметров энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-П2.2/Нв3 Расчет состава специализированного звена по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

- ПК-П2.2/Нв4 Разработка операционно-технологических карт на выполнение механизированных операций в растениеводстве и животноводстве
- ПК-П2.2/Нв5 Разработка годовых и сезонных календарных планов механизированных работ и использования машинно-тракторного парка
- ПК-П2.2/Нв6 Обеспечение машинно-тракторного парка и оборудования эксплуатационными материалами
- ПК-П2.2/Нв7 Выдача производственных заданий специализированному звену по эксплуатации сельскохозяйственной техники в соответствии с планами
- ПК-П2.2/Нв8 Контроль реализации разработанных планов и технологий эксплуатации сельскохозяйственной техники
- ПК-П2.2/Нв9 Учет сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема и качества выполненных механизированных работ, потребления материальных ресурсов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Переходные процессы в автоматизированных системах управления» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 4, Заочная форма обучения - 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Четвертый семестр | 108 | 3 | 45 | 1 | 14 | 16 | 14 | 63 | Зачет с оценкой |
| Всего | 108 | 3 | 45 | 1 | 14 | 16 | 14 | 63 | |

Заочная форма обучения

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|---|----|---|---|---|---|----|-----------------|
| Четвертый семестр | 108 | 3 | 13 | 1 | 4 | 2 | 6 | 95 | Зачет с оценкой |
| Всего | 108 | 3 | 13 | 1 | 4 | 2 | 6 | 95 | |

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы |
|---|------------|---------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---|
| Раздел 1. Переходные процессы в автоматизированных системах управления | 108 | 1 | 14 | 16 | 14 | 63 | ПК-П2.2 |
| Тема 1.1. Переходные процессы в автоматизированных системах управления | 108 | 1 | 14 | 16 | 14 | 63 | |
| Итого | 108 | 1 | 14 | 16 | 14 | 63 | |

Заочная форма обучения

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы |
|---|------------|---------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---|
| Раздел 1. Переходные процессы в автоматизированных системах управления | 108 | 1 | 4 | 2 | 6 | 95 | ПК-П2.2 |
| Тема 1.1. Переходные процессы в автоматизированных системах управления | 108 | 1 | 4 | 2 | 6 | 95 | |
| Итого | 108 | 1 | 4 | 2 | 6 | 95 | |

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.;
Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 95ч.;
Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 14ч.;
Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа -
63ч.)

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 95ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 63ч.)

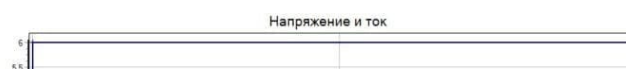
Имитационное моделирование переходных процессов в разветвленных цепях .

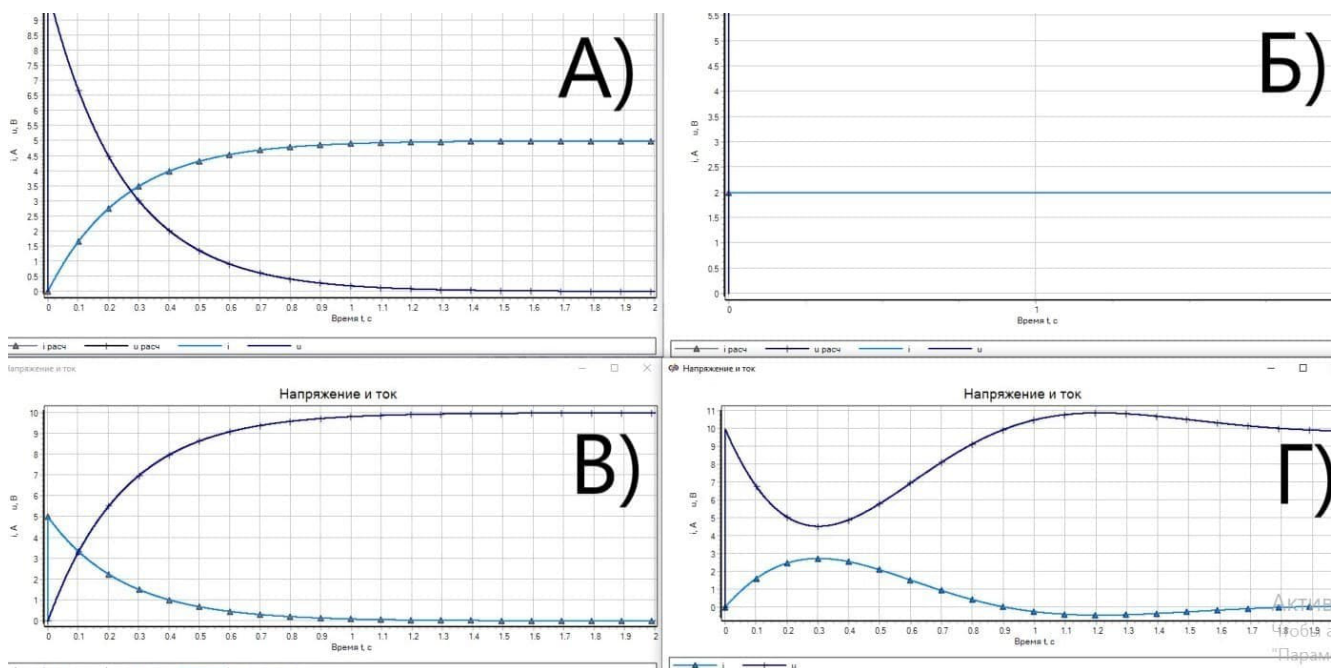
Вопросы/Задания:

5 - физические процессы возникающие под действием электричества.

5 - режим в начале переходного процесса.

4-индуктивность и конденсатор Г- график Г





4. Опишите методику расчета переходного процесса электрической цепи классическим методом

Установите правильную последовательность методики расчета переходного процесса электрической цепи классическим методом. 1 Определяют установившуюся составляющую искомой функции тока или напряжения. 2 Составляют дифференциальное уравнение или систему дифференциальных уравнений электрической цепи. 3 Определяют независимые начальные условия, то есть токи на индуктивностях и напряжения на емкостях непосредственно до коммутации. 4 Находят свободную составляющую искомой функции тока или напряжения, которая является решением однородного дифференциального уравнения. переходной процесс.

- 1 1,2,3,4
- 2 2,3,4,1
- 3 3,4,1,2
- 4 3,2,1,4
- 5 1,4,2,3

5. Как называется момент времени между установившимися режимами коммутация.

- независимые начальные условия.
- электрическая величина после переходного процесса.
- переходной процесс.
- нет правильного ответа.

6. Отметьте правильное определение первого и второго закона коммутации

- 1 - ток на индуктивности не может измениться скачком.
- 2 - ток на конденсаторе не может измениться скачком.
- 3 - напряжение на катушке не может измениться скачком.
- 4 - напряжение на конденсаторе не может измениться скачком.
- 5 - во время переходного процесса ток и напряжения не изменяются скачком

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы/Задания:

1. Переходные процессы в автоматизированных системах управления Раздел 1

1. Законы коммутации.
2. Переходный и свободный процессы.
3. Особенности методов расчета переходных процессов.
4. Принцип расчета классическим методом.
5. Переходные процессы в цепи R, L.
6. Переходные процессы в цепи R, C.
7. Дифференциальное уравнение для свободных составляющих.
8. Аперриодический разряд конденсатора в цепи R, L, C.
9. Предельно аперриодический разряд в цепи R, L, C.
10. Периодический (колебательный) разряд конденсатора в цепи R, L, C.

2. Переходные процессы в автоматизированных системах управления раздел 2

11. Включение цепи R, L, C на постоянное напряжение.
12. Общее решение дифференциального уравнения третьей степени.
13. Особенности определения постоянных интегрирования.
14. Операторный метод расчета переходных процессов.
15. Частотный метод расчета переходных процессов.
16. Расчет переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля.
17. Общее решение дифференциальных уравнений однородной линии.
18. Схема замещения для исследования волновых процессов в линии с распределенными параметрами.
19. Многократное отражение волн с прямоугольным фронтом от активного элемента.

3. Переходные процессы в автоматизированных системах управления Раздел 3

21. Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства.
22. Закон полного тока и его применение для расчета магнитного поля.
23. Закон Био-Савара и примеры его применения.
24. Магнитное поле на границе двух сред.
25. Энергия магнитного поля.
26. Механические силы в магнитном поле.
27. Магнитные цепи.
28. Основные законы и методы расчета магнитных цепей.
29. Основные величины, характеризующие электрическое поле.
30. Характеристики вещества в электрическом поле.

4. Переходные процессы в автоматизированных системах управления Раздел 4

30. Характеристики вещества в электрическом поле.
31. Поток вектора напряженности электрического поля.
32. Применение теоремы Гаусса для расчета емкости и электрического поля.
33. Энергия электростатического поля.
34. Механические силы в электростатическом поле.
35. Электрическое поле на границе двух диэлектриков.
36. Электростатические цепи и их аналогия с цепями постоянного тока.
37. Преобразование и методы расчета электростатических цепей.
38. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
39. Переход тока из среды с одной проводимостью в среду с другой проводимостью.

5. Практические задачи к зачету с оценкой

1. В чем заключается алгоритм расчета переходного процесса классическим способом?
2. Сформулируйте законы коммутации и объясните их физический смысл.
3. Катушка с параметрами L и R подключается к источнику постоянного напряжения. Составьте для этой цепи дифференциальное уравнение переходного процесса. Начертите

схему.

4. Для случая, описанного в п. 2, выведите выражение тока для переходного процесса. Начертите соответствующую кривую тока.
5. Катушка с параметрами L и R подключается к сети с синусоидальным выражением $u(t) = U_m \sin(\omega t + \psi)$. Составьте для данного случая дифференциальное уравнение переходного процесса. Напишите выражения для вынужденного, свободного и переходного токов.

Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Переходные процессы в автоматизированных системах управления Раздел 1

1. Законы коммутации.
2. Переходный и свободный процессы.
3. Особенности методов расчета переходных процессов.
4. Принцип расчета классическим методом.
5. Переходные процессы в цепи R, L .
6. Переходные процессы в цепи R, C .
7. Дифференциальное уравнение для свободных составляющих.
8. Аперриодический разряд конденсатора в цепи R, L, C .
9. Предельно аперриодический разряд в цепи R, L, C .
10. Периодический (колебательный) разряд конденсатора в цепи R, L, C .

2. Переходные процессы в автоматизированных системах управления Раздел 2

11. Включение цепи R, L, C на постоянное напряжение.
12. Общее решение дифференциального уравнения третьей степени.
13. Особенности определения постоянных интегрирования.
14. Операторный метод расчета переходных процессов.
15. Частотный метод расчета переходных процессов.
16. Расчет переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля.
17. Общее решение дифференциальных уравнений однородной линии.
18. Схема замещения для исследования волновых процессов в линии с распределенными параметрами.
19. Многократное отражение волн с прямоугольным фронтом от активного элемента.

3. Переходные процессы в автоматизированных системах управления Раздел 3

21. Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства.
22. Закон полного тока и его применение для расчета магнитного поля.
23. Закон Био-Савара и примеры его применения.
24. Магнитное поле на границе двух сред.
25. Энергия магнитного поля.
26. Механические силы в магнитном поле.
27. Магнитные цепи.
28. Основные законы и методы расчета магнитных цепей.
29. Основные величины, характеризующие электрическое поле.
30. Характеристики вещества в электрическом поле.

4. Переходные процессы в автоматизированных системах управления Раздел 4

30. Характеристики вещества в электрическом поле.
31. Поток вектора напряженности электрического поля.
32. Применение теоремы Гаусса для расчета емкости и электрического поля.
33. Энергия электростатического поля.
34. Механические силы в электростатическом поле.
35. Электрическое поле на границе двух диэлектриков.
36. Электростатические цепи и их аналогия с цепями постоянного тока.

37. Преобразование и методы расчета электростатических цепей.
38. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
39. Переход тока из среды с одной проводимостью в среду с другой проводимостью.

5. Практические задачи к зачету с оценкой

1. В чем заключается алгоритм расчета переходного процесса классическим способом?
2. Сформулируйте законы коммутации и объясните их физический смысл.
3. Катушка с параметрами L и R подключается к источнику постоянного напряжения. Составьте для этой цепи дифференциальное уравнение переходного процесса. Начертите схему.
4. Для случая, описанного в п. 2, выведите выражение тока для переходного процесса. Начертите соответствующую кривую тока.
5. Катушка с параметрами L и R подключается к сети с синусоидальным выражением $u(t) = U_m \sin(\omega t + \psi)$. Составьте для данного случая дифференциальное уравнение переходного процесса. Напишите выражения для вынужденного, свободного и переходного токов.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ионов А. А. Переходные процессы. Магнитные и электрические цепи с взаимной индуктивностью. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля: конспект лекций / Ионов А. А.. - Самара: СамГУПС, 2022. - 179 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/292454.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
2. БАРАКИН Н. С. Переходные процессы в автоматизированных системах управления: метод. рекомендации / БАРАКИН Н. С., Николаенко С. А., Кумейко А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 73 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12172> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Карпова И. М. Переходные процессы в линейных электрических цепях: электронное учебное пособие / Карпова И. М., Королева Е. Б., Ткачук А. А.. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2022. - 67 с. - 978-5-7641-1698-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/264695.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Агалакова Л. М. Нелинейные цепи. Переходные процессы: Учебное пособие / Агалакова Л. М., Девятьярова Э. Х.. - 2-е изд., доп. и перераб. - Киров: ВятГУ, 2022. - 132 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/430268.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
5. Ким, К. К. Переходные процессы в асинхронной машине: монография / К. К. Ким, К. И. Ким. - Переходные процессы в асинхронной машине - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 82 с. - 978-5-4497-2441-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/135241.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Кирилин А. А. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: практикум для студентов направления подготовки 35.03.06 «агроинженерия», профиль «электрооборудование и электротехнологии» очной и заочной форм обучения / Кирилин А. А.. - 2-е изд. - пос. Караваево: КГСХА, 2016. - 40 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/133720.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Хрущев,, Ю. В. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие / Ю. В. Хрущев,, К. И. Заповодников,, А. Ю. Юшков,. - Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 153 с. - 978-5-4497-1279-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/147321.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Булат В. А. Электромагнитные переходные процессы: пособие для студентов специальностей 1-43 01 01 «электрические станции», 1-43 01 02 «электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «электроснабжение (по отраслям)» и 1-43 01 09 «релейная защита и автоматика» / Булат В. А., Губанович А. Г., Силюк С. М.. - Минск: БНТУ, 2020. - 214 с. - 978-985-550-958-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/247847.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Электромеханические переходные процессы в электрических системах: учебно-методическое пособие к курсовому проектированию / 3-е изд., испр. - Благовещенск: АМГУ, 2017. - 136 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/156443.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Бобров, А.Э. Электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения: Учебное пособие / А.Э. Бобров, В.Н. Гиренков, А.М. Дяков. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. - 96 с. - 978-5-7638-4355-2. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1816/1816569.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://simintech.ru/> - SimInTech: программный компонент для моделирования работы САУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

107эл

датчик влажности и температуры KPL 3/5 - 0 шт.

двигатель электр.П-51 - 0 шт.

дробилка ДШК - 0 шт.

измеритель параметров защитного отключения ПЗО-500 ПРО - 0 шт.

измеритель параметров петли "фаза-нуль" ИНФ-200 - 0 шт.

измеритель показателей качества эл. энергии Ресурс-UF2V-0N52-5-100-1000 - 0 шт.

измеритель сопротивления ИС-10 базовый комплектация с клещами - 0 шт.

иономер И-500 - 0 шт.

киноэкран ScreeerMedia 180*180 - 0 шт.

компьют.Р4 2,33/2x1024/250Gb/20* - 0 шт.

компьют.Р4 2.4/512Mb/160Gb/17 - 0 шт.

компьют.Р4 3.2/1024/250GB/19 - 0 шт.

компьют.Р-4/256/40Gb/17 - 0 шт.

компьют.Р-4/512/80Gb/17 - 0 шт.

компьютР-4/3C/512/120Gb/DVD/18 - 0 шт.

Компьютер C654751Ц NL-AMD / Asus TUF GAMING X570-PLUS/4x32GB (монитор Samsung) - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов,

размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения,

письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)